

УДК 669.715

**РАЗРАБОТКА РЕЖИМА СТАРЕНИЯ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АВ****Кожевникова (Генелева) О.А.****Научный руководитель – доцент Меркулова Г.А.****Сибирский федеральный университет**

Сплав марки АВ (авиаль) является наиболее распространенным и наименее легированным из группы термически упрочняемых алюминиевых сплавов. Основа сплава АВ – система  $\text{Al} - \text{Mg} - \text{Si}$ . Состав сплава располагается вдоль линии квазибинарного разреза  $\text{Al} - \text{Mg}_2\text{Si}$ . Упрочнение достигается за счет образования метастабильных фаз  $\beta'$  и  $\beta''$  ( $\text{Mg}_2\text{Si}$ ). В микроструктуре полуфабрикатов наиболее вероятно присутствие фаз кристаллизационного происхождения:  $\text{Al}_3\text{FeSi}$  и  $\text{Al}_8\text{Fe}_2\text{Si}_3$ , а также  $\text{Al}_{15}(\text{Fe}, \text{Mn})_3\text{Si}_2$ .

Цель данной работы – исследовать различные режимы старения штамповок сплава АВ для изготовления дисков автомобильных колес в условиях Красноярского металлургического завода.

Штамповки после закалки с  $525 - 530^\circ\text{C}$  в воду подвергали естественному старению в течение трех месяцев и искусственному старению при  $140^\circ\text{C}$ ,  $150^\circ\text{C}$ ,  $170^\circ\text{C}$  в течение 1ч, 2ч, 4ч. Испытание на растяжение проведено на машине ЦД – 10 280/35. Исследование микроструктуры выполнено с помощью микроскопа Axio Observer при увеличении  $\times 200 - \times 1000$ .

Результаты испытаний механических свойств приведены на рисунках 1 – 3, из которых видно, что искусственное старение при  $140^\circ\text{C}$  не позволяет получить требуемых свойств. Старение при  $150^\circ\text{C}$  в течение 4 часов и старение при  $170^\circ\text{C}$  в течение 2 часов дают требуемые свойства, однако  $\sigma_{\text{в}}$  и  $\sigma_{0,2}$  в последнем случае выше.

Естественное старение – процесс длительный, и выдержка в течение трех месяцев не позволила обеспечить требуемые свойства по  $\sigma_{0,2}$ . Так, после естественного старения в течение трех месяцев временное сопротивление разрыву  $\sigma_{\text{в}} = 267 \text{ МПа}$ , что соответствует требованию, относительное удлинение  $\delta = 23,2 \%$ , что также допустимо, но значение предела текучести  $\sigma_{0,2} = 149 \text{ МПа}$  ниже требуемых.

На рисунке 4 показана микроструктура сплава АВ после старения при  $170^\circ\text{C}$ . Видны выделения упрочняющих фаз на фоне  $\alpha$  – твердого раствора.

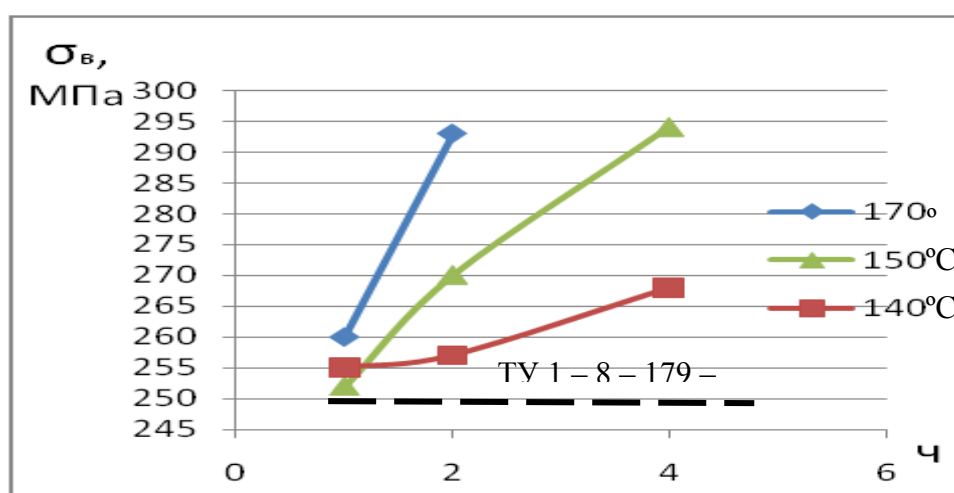


Рис. 1. Зависимость временного сопротивления разрыву от режима старения сплава АВ

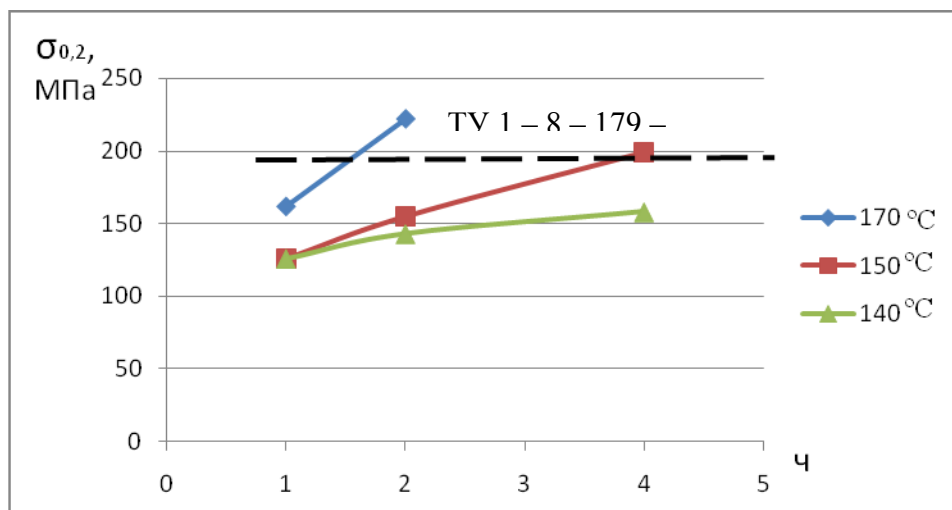


Рис. 2. Зависимость предела текучести от режима старения сплава АВ

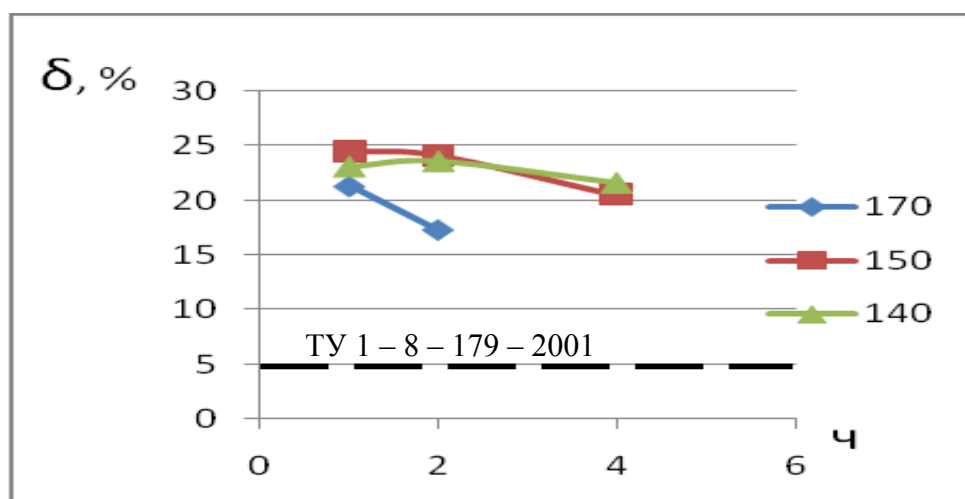


Рис. 3. Зависимость относительного удлинения от режима старения сплава АВ

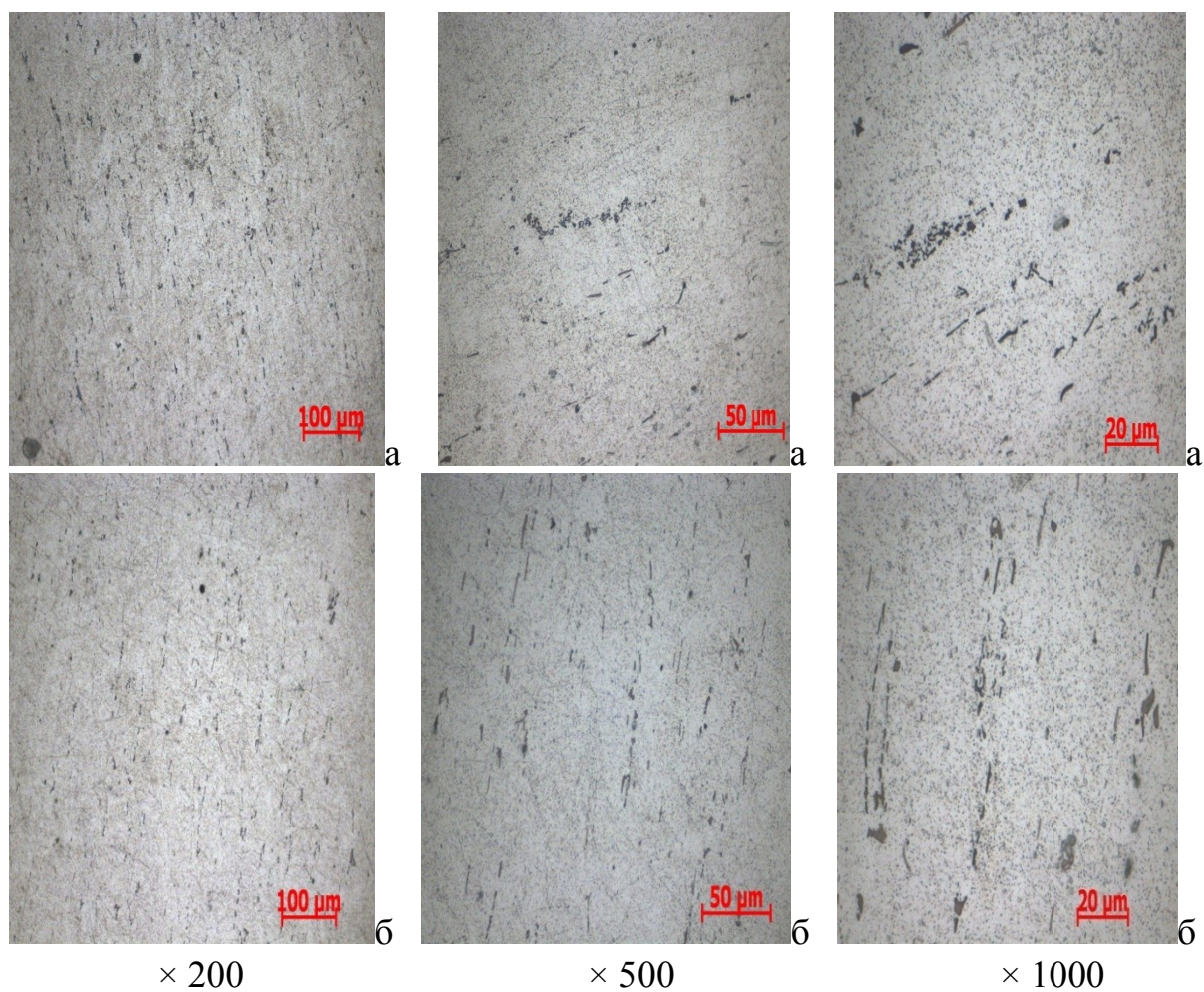


Рис. 4. Структура сплава АВ после старения при  $170^\circ\text{C}$  в течение 1ч (а), 2ч (б).  $\times 200$ ,  $\times 500$ ,  $\times 1000$

Таким образом, в результате проведенного исследования предложено штамповки сплава АВ после закалки подвергать искусственному старению при  $170^\circ\text{C}$  в течение 2 часов, что обеспечивает минимум требуемых свойств по ТУ 1 – 8 – 179 – 2001.